

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—16287

⑪ Int. Cl.³

G 07 D 9/00

B 07 C 1/00

G 07 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

7536—3E

7376—3F

7536—3E

⑬ 公開 昭和56年(1981)2月17日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 12 頁)

⑭ 紙葉類計数機の券種判別装置

号ローレルバンクマシン株式会社
社内

⑯ 特 願 昭54—91890

⑰ 出 願 人 ローレルバンクマシン株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)7月19日

東京都港区虎ノ門1丁目1番2
号

⑲ 発 明 者 雲雀英幸

東京都港区虎ノ門1丁目1番2

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀正武

明 細 書

1. 発明の名称

紙葉類計数機の券種判別装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 積層状態の紙葉群を1枚ずつ分離し所定間隔を置いて搬送し、この搬送の過程で紙葉の枚数を計数する紙葉類計数機の券種判別装置において、搬送方向に直角を方向の紙葉群の端を光学的に検出し、この検出に基づいて券種を判別することを特徴とする紙葉類計数機の券種判別装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、紙葉類計数機の券種判別装置に関し、特に、積層状態の紙葉群を順番により、または送端めくり取りにより1枚ずつ分離し、ローラヤベルト等で所定間隔を置いて搬送し、この搬送過程で機械的または電気的に紙葉群の枚数を計数する紙葉類計数機の券種判別装置に関する。

この種の紙葉類計数機では、従来、計数動作が高速である点から、または精度的な問題から券種

を判別することができなかつた。このため、異種券が混入している場合、その異種券も正券として計数されてしまう。したがって、オペレータは計数された紙葉群を最終的に目視して確認しなければならず、作業が煩雑であつた。

この発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、この発明の第1の目的は、簡単な構成で高速かつ高精度の券種判別装置を提供することにある。また、この発明の第2の目的は、このような券種判別装置により異種券の判別を可能とし、異種券が搬送された際には計数停止またはリジェクトを行えるようにすることにある。さらに、この発明の第3の目的は、このような券種判別装置の券種判別出力を利用して券種ごとの枚数等を算出できるようにすることにある。

この発明は、このような目的を達成するために、紙葉群の搬送方向に直角を方向の紙葉群の端を光学的に検出し、この検出に基づいて券種を判別するようにしている。

以下、この発明を原形式の紙葉類計数機に適用し

(2)

(3)

た一実施例について説明する。

(1) 実施例の概略

第1図はこの実施例の紙幣計数機の機構部2を示しており、第2図はこの実施例の紙幣計数機の送紙部3を示している。第1図および第2図において、この実施例の紙幣計数機は搬送部2および送紙部3からなっている。搬送部2は給紙機構4、分選機構5、搬送機構6、リジェクト機構7、集積庫8およびこれら各部を収容する本体ケース9等からなっている。そして、ペラ紙幣を給紙機構4に搬送すると、これらペラ紙幣が一枚ずつ分選機構5に送られ、ここで所定時間を経て順次搬送機構6に送られるようになっている。この搬送機構6では、紙幣の搬送のほか、この搬送紙幣の各種エラーをセンサ部10で検出できるようになっている。そして、エラーがないときには、紙幣が集積庫8に送られ、このうち集積ボックス11に供給されるようになっている。他方、エラーが発生したときには、搬送紙幣は集積庫8に送られずに、リジェクト機構7によつてリジェク

(1)

ト部2は、搬送したとおり、給紙機構4、分選機構5、搬送機構6、リジェクト機構7および集積庫8等からなっている。この給紙機構4は給紙台18およびけり出しローラ19によりなっている。そして、この給紙台18には透孔20が設けられ、けり出しローラ19がこの透孔20を介して給紙台18の下方から上端部を突出するようになっている。けり出しローラ19は第1図の時針方向に回転する時に偏心して取り付けられ、また、その表面は摩擦係数の大きなゴム等により凹凸状に形成されている。そして、給紙台18にペラ紙幣を搬送すると、この紙幣がけり出しローラ19によつて、かつ規制板21に規制されながら、つぎに述べる分選機構5に送られるようになっている。

分選機構5は送りローラ22、押圧ローラ23、第1プレーヤ部材24および第2プレーヤ部材25からなっている。この送りローラ22は前述のけり出しローラ19と同様にゴム等によつて凹凸状に形成されている。そして、この分選機構5

(2)

トボックス12に送られるようになっている。

送紙部3は、センサ部10、検出部13、検出出力処理部14、金融計算・表示部15およびリジェクト駆動部16等からなっている。そして、紙幣が搬送機構6で搬送されると、センサ部10が紙幣の向きに応じた各種のセンサ出力を生じ、これらセンサ出力に基づいて検出部13が各種判別信号FID、幅異常信号WID、片寄り搬送信号MAD等を生じるようになっている。そして、モードスイッチ17の操作により金融表示モードとしてあるときには、検出部13のこれら出力信号に基づいて金融計算・表示部15が総額ごとの枚数・金額の表示やプリント等を行う。他方、異種券検知モードとしてあるときには、リジェクト駆動部16が前述のリジェクト機構7を駆動し、これにより異種券のリジェクト等が行われるようになっている。

(2) 機構部2の構成

つぎに、各部の構成について説明しよう。まず、搬送部2について説明する。第1図において、搬

(3)

では、給紙機構4から同時に2枚または3枚程度の紙幣が送られてきたときに、1枚ずつに分選して搬送機構6に順次送るようにしている。なお、押圧ローラ23はアーム26に回転自在に支持されるものであり、このアーム26はコイルバネ等により第1図の反時計方向に偏倚されている。非正常時には、このアーム26を時計方向に返すことができる。ことが可能である。

搬送機構6は搬送ローラ27、加送ローラ28およびガイド29等からなっている。これら搬送ローラ27および加送ローラ28のそれぞれの一方（下側のローラ）は駆動ローラであり、それぞれの他方は軸によつてアーム30に回転自在に支持されている。このアーム30は前述の押圧ローラ23の軸を中心にして図の時針方向に回動遊差させることができるようになっている。したがつて、紙幣搬送ジャムが発生した場合に、このアーム30を返すことができることによつて、ジャム紙幣を取り除くことができる。

分選機構5から搬送されてきた紙幣は、ガイド

(4)

29に付て搬送ローラ27まで送られ、さらに加送ローラ28まで送られ、ここで各紙幣間の間隔を広げて集積車8に送られるようになっている。また、ガイド29には、その入口側の位置にセンサ部10が設けられ、その出口側の位置にリジエクト・フォーカ31が設けられている。これらセンサ部10およびリジエクト・フォーカ31については後述する。

集積車8は複数枚の爪32を有し、これら爪32の間に搬送紙幣を挟み、このうち搬送紙幣を順次検出正しく集積ボックス11に集積させるものである。

リジエクト機構7は、リジエクト・フォーカ31、搬送ローラ33および搬送ベルト34等からなっている。このリジエクト・フォーカ31は所定の位置で回転自在に支持され、コイルバネ等で常時は図の反時計方向に押付けられるようになっている。そして、後述するフォーカ・ソレノイド35（第2図参照）が駆動された際には、コイルバネ等の弾性力に抗してリジエクト・フォーカ31

(7)

フォトダイオード・アレイ37、38はガイド29の両側端位置に配置され、かつ、第4図に示すように、紙幣の搬送方向（矢印で示す）と直交方向に並ぶ16個のフォトダイオードからなっている。

第2図において、以上説明したセンサ部10の各センサ出力は検出部13、タイミングパルス発生部44またはリジエクト駆動部50に送られている。すなわち、券種判別用センサ30のセンサ出力が券種判別部45に送られ、また、斜め送り検知センサ41、42、長さ検知センサ39、二重送り検知センサ40、タイミング発生用センサ43およびリセット用センサ46のそれぞれのセンサ出力が斜め送り検出部47、半券・逆送り検出部48、光学的二重送り検出部49、タイミングパルス発生部44およびリジエクト・フォーカ駆動部50に送られている。

タイミングパルス発生部44は各種タイミングパルスT1、T2、T3、T4、T5を発生するものである。すなわち、紙幣がタイ

(8)

が第1図に示す角位置から時計方向に回転するようになっている。

なお、第1図に示す状態では、搬送紙幣がリジエクト・フォーカ31により搬送ベルト34に送り込まれ、このうち、リジエクト・ボックス12に送られるようになっている。

(9) センサ部10の構成および券種判別の原理につき、センサ部10について説明し、そのうち券種判別の原理について説明しよう。第3図はセンサ部10の各種センサの配置を示しており、第4図は券種判別用センサ30（第2図参照）をなす左右のフォトダイオード・アレイ37、38の配置を示している。第3図において、センサ部10の左右のフォトダイオード・アレイ37、38は長さ検知センサ39、光学的二重送り検知センサ40、斜め送り検知センサ41、42およびタイミング発生用センサ43からなっている。センサ部10のこれらセンサ37〜43は前述のとおりガイド29の入口側の位置に設けられ、かつ第3図に示すような配置で設けられている。左右のフ

(9)

ィング発生用センサ43を測うたびに、このタイミングパルス発生部44が順次タイミングパルスT1〜T5を発生しているのである。これらタイミングパルスT1〜T5は各種回路に送出されている。

つぎに、この実施例の券種判別の原理について説明しておく。この券種判別は、紙幣の幅（第4図に示す）を検出して行われる。そして、この幅は、左右のフォトダイオード・アレイ37、38のうちのいくつのフォトダイオード単体が紙幣に隠されるかにより判別される。この実施例では、フォトダイオード・アレイ37、38のフォトダイオード単体の間隔およびフォトダイオード・アレイ37、38の間隔を所定のものにするることにより、紙幣が一万円券のときに2個または3個のフォトダイオード単体が紙幣に隠されるようになっている。たとえば一万円券が第4図に一点鎖線で示すように搬送されてきたときには、第4図で左側のフォトダイオード・アレイ37のうちの10個および右側のフォトダイオード・ア

(10)

レイ38のうちの12個のフォトダイオード単体が紙幣に隠される。同様に、紙幣が五千円券のときには20個または21個のフォトダイオード単体が隠され、紙幣が千円券、五百円券のときには、それぞれ18個または19個、16個または17個のフォトダイオード単体が隠されるようになっている。

フォトダイオード・アレイ37、38の出力は、以上のように紙幣の額に応じたものであり、この出力は券額判別用センサ36のセンサ出力として券額判別部45に送られる。

なお、このような券額判別では、紙幣が斜めに送られたときに正確な判別を行えない。また、第4図に二点鎖線で示すように紙幣が片よつて搬送され、このため紙幣がフォトダイオード・アレイ37、38の検出範囲を超えてしまったとき、さらに紙幣が半券であったり、逆なつていたりしていたときにも正確な判別を行えない。この実施例では、このような事象に対して判別の補正を行ったり、エラー信号を生じたりして対処している。

(11)

搬送紙幣の傾きに応じてつぎの3つの動作を行うものである。

(a) 傾きが小さいために、その傾きに応じて見かけの長さが若干短縮しても、そのまま補正を行わず券額判別を行える場合。

この場合、斜め送り検出部47は何らエラー信号を生じない。

(b) 傾きがやや大きいために、補正を行わなければ正確な券額判別を行えない場合。

この場合、斜め送り検出部47から補正信号0000が券額判別部45に送られる、正確な補償が行われるようになっている。この点については後述する。

(c) 傾きが大きすぎ、補正を行っても正確な券額判別を行えない場合

この場合、タイミングパルスT21のタイミングで斜め異常信号A200がセフトされ、02図面51を介してエラー信号E200としてラフタイミング制御部52およびゲート制御部53に送られ、さらに、02図面54を介してリジェクト部

(12)

この点に関しては後述する。

(4) 検出部13構成

つぎに、検出部13について説明する。

第2図において、検出部13は、券額判別部45、斜め送り検出部47、半券・逆送り検出部48および二重送り検出部49からなっている。券額判別部45は券額判別用センサ36のセンサ出力およびタイミングパルスT21、T25に基づいて券額信号Y001~Y004を出力するとともに、タイミングパルスT21のタイミングで紙幣の受手方向の斜め異常信号W10および片寄り異常信号A200を検出記憶し、タイミングパルスT25のタイミングでリセフトするようになっている。この券額判別部45の構成については、のちの図で詳細に説明する。

斜め送り検出部47は、斜め送り検知センサ41、42のセンサ出力に基づいて、これらセンサ41、42の一方が隠されてから両方が隠されるまでの時間を検知し、これによつて斜め送りを検出するものである。そして、この斜め送り検出部47は

(12)

検出部13に送られている。そして、この斜め異常信号A200はタイミングパルスT25のタイミングでリセフトされるようになっている。

なお、異常信号W10、A200および後述する長さ異常信号L00、二重送り信号D00も斜め異常信号A200と同様に02図面51を介してエラー信号E200として各部に送出される。

つぎに、半券・逆送り検出部48等について説明しよう。この半券・逆送り検出部48は、長さ検知センサ39からの出力およびタイミングパルスT21、T25に基づいて紙幣によるセンサ39の遮断時間を検出するものである。そして、この検出に基づいて紙幣が予め定められた範囲内の長さか否かを判断し、異常をとときには、タイミングパルスT21のタイミングで長さ異常信号L00を出力し、タイミングパルスT22のタイミングでリセフトされるようになっている。

また、光学的二重送り検出部49は二重送り検知センサ40からの出力およびタイミングパルスT21、T22に基づいて紙幣の二重送りを検出

(14)

するものである。すなわち、タイミングベルス
T P 1のタイミングでセンサ40の位置にある最
常の透過光量を検出し、この透過光量が基準レベ
ル以下のときに二重送り信号D B Lを出力し、タ
イミングベルスT P 5のタイミングでリセットさ
れるようになっている。

また、リセット用センサ40の出力はリジエ
クト駆動部10にリセット信号として送られ、リジ
エクト・フォーク31を復帰させる役割およびリ
ジエクト時のフォーク31のロフトを解除する役
割を持っている。

(4) 検出出力処理部14の構成

つぎに、検出出力処理部14について説明する。
第2図において、この検出出力処理部14は基準
巻線設定入力部55、基準巻線設定部56、異種
巻線検出部57およびラフタイミング制御部52
からなっている。基準巻線設定入力部55は基準
巻線を計数前にプリセットするためのものであり、
設定入力信号B S I 1〜B S I 4が基準巻線設定
部56に送出されている。なお、計数する巻線の

(15)

異種巻線検出部57は判別信号J R D 1〜J R D 4、
基準巻線信号B S T 1〜B S T 4およびタイミン
グベルスT P 3、T P 5に基づいて、搬送巻線が
異種巻線か否かを判別するものである。搬送巻線が
異種巻線のときには、この異種巻線検出部57はタイ
ミングベルスT P 3のタイミングで異種巻線信
号D I Fを記憶保持して出力する。この異種巻線信
号D I FはタイミングベルスT P 5のタイミングで
リセットされる。この異種巻線信号D I FはA E D
回路58およびO R 回路54を介してリジエクト
駆動部10に送出され、また直接ゲート制御部
53に送出されている。

(4) リジエクト駆動部10の構成

リジエクト駆動部10は、リジエクト・フォ
ーク駆動制御部50、A E D回路59およびフリ
ップフロップ60からなっている。リジエクト・フ
ォーク駆動制御部50は、つぎに送るロフト信
号L O F Eが入力されることを検知タイミングベル
スT P 5のタイミングでフォーク・ソレノイド35
を動作させるものである。したがって、ロフト信

(17)

1枚目を基準巻線とする場合には、ラフタイミ
ング制御部52からのラフ信号T P Lを基準巻
線設定部56に送出し、巻線信号J R D 1〜J R D 4
のいずれかをラフにするようにする。

ラフタイミング制御部52は、正常に搬送さ
れた最初の紙幣を判別し、基準巻線として設定記
憶するタイミングでラフ信号T P Lを形成する
ものである。すなわち、この制御部52は、計数
開始信号R I Tが入力され、かつエラー信号E R R
が入力されていないときに、最初に入力されるタ
イミングベルスT P 2によつてラフ信号T P L
を基準巻線設定部56に出力するようになっている。
このため、計数開始後に発生する最初のタイミン
グベルスT P 2により基準巻線を設定するよう
にした場合、その最初の紙幣が額面常であつたり、
額面異常であつても、実際の紙幣と異なる巻額（
みかけの巻額）が基準巻線として設定されるおそ
れがない。そのため、最少ない混入異種巻線が正常
巻線として計数され、他方ほとんどどの紙幣がリジ
エクトされるという不都合がない。

(16)

号L O O Eが生じていないときには、リジエクト・
フォーク31（第1図参照）が第1図の時針方向
に押し付けられ、このため、紙幣が巻線車8側に
搬送されるようになっている。

フリップフロップ60はエラー信号E R Rまたは
異種巻線信号D I Fが入力された場合にタイミン
グベルスT P 4のタイミングでエラーを記憶して
ロフト信号L O O Eをリジエクト・フォーク駆動
制御部50に送出するものである。そして、この
駆動制御部50はロフト信号が生じているときに
は、タイミングベルスT P 5を無効にしフォーク・
ソレノイド35が動作されないようにしている。
したがって、このときには、搬送巻線がリジエ
クトされる。また、フリップフロップ60はリセ
ット信号R S Tによつてリセットされ、ロフト信
号L O O Eがクリアされるようになっている。さら
に、リジエクト・フォーク駆動制御部50もリセ
ット信号R S Tに応じてフォーク・ソレノイド35
の動作を解除するようになっている。

(7) 金額計算・表示部15の構成

(18)

金額演算・表示部15はゲート制御部53、枚数計数部01、演算部02、加算部03、表示部04および印字部05からなっている。ゲート制御部53は券種ごとにゲートを働え、判別信号JUD1〜JUD4、モード信号TEM、OKM、エラー信号ERRおよび異種券信号DIFに基づいてタイミングパルスT23をゲートさせるものである。

すなわち、検出モードを金額算出モードとし、このため、モード信号TEMがゲート制御部53に入力されている場合には、ゲート制御部53はエラー信号ERRが起きているときのタイミングパルスT23のゲートを阻止し、他方、これ以外のときには判別されている金額のゲートを介してタイミングパルスT23が枚数計数部01に送られるようになっている。他方、検出モードを異種券検出モードとし、このため、他のモード信号OKMがゲート制御部53に入力されている場合には、エラー信号ERRのみでなく異種券信号DIFが生じているときにもタイミングパルス

(19)

および印字部05で表示・印字されるようになっている。また、加算部03は券種ごとの金額を加算して総合計金額を算出するものである。この総合計金額も表示部04および印字部05で表示・印字されるようになっている。

(d) 券種判別部45の構成

つぎに、検出部13の券種判別部45について説明する。第5図はこの券種判別部45を示している。第5図において、券種判別部45はエンコーダ07、08、加算回路09、デコーダ70、読取検出部71および片より検出部72等からなっている。エンコーダ07は、左側のフォトダイオード・アレイ37の出力に基づいてそのうちの何個のフォトダイオード単体が紙幣に照らされているかを4ビットの2進数で表わすものである。この4ビットの2進数の出力は加算回路09および片より検出部72のAMD回路73に送出される。また、他のエンコーダ08は、右側のフォトダイオード・アレイ38について4ビットの2進数の出力を生じるものであり、この2進数の出力

(20)

T23のゲートを阻止し、他方、これ以外のときには判別されている金額のゲートを介してタイミングパルスT23を枚数計数部01に送るようになっている。このようにゲートされたパルスT23は計数パルスとして直接に、または0X回路06を介して枚数計数部01に送られている。

枚数計数部01は、前述のとおりゲート制御部53から券種ごとにゲートされるタイミングパルスT23を券種ごとに個別に計数するものである。また、この枚数計数部01は、0X回路06からのタイミングパルスT23、すなわち総合計枚数に応じたパルスを計数するものである。この枚数部01の各種の計数出力は演算部02、表示部04および印字部05に送られている。そして、この表示部04および印字部05の券種ごとの枚数および総合計枚数が表示および印字されるようになっている。

演算部02は、枚数計数部01からの券種ごとの計数出力に基づいて券種ごとの金額を演算するものである。この券種ごとの金額も表示部04お

(21)

は加算回路09および片より検出部72の他のAMD回路74に送出される。

加算回路09は4ビットの2進加算回路であり、エンコーダ07、08の出力を加算するようになっている。そして斜め送り検出部47から補正信号00MFが生じた場合には、加算回路09はこの加算結果をそのまま出力するようになっている。また、斜め送り検出部47から補正信号00MFが生じていない場合には、加算回路09は前述の加算結果にさらに「+1」の加算を行うようになっている。たとえば、第4図に一点鎖線で示すように、紙幣の両端が2-10、3-12まで覆っているときには「10+12+1」の演算が行われる。

このように加算回路09の84端子の信号はインバータ75を介して読取検出部71の0X回路76の一方の入力端に送られている。また、84端子の信号は直接に0X回路76の他方の入力端に送られている。さらに、この84端子の信号および83、82、81の各端子の信号はデコーダ

(22)

70に送られている。このデコード70は加算回路09からの4ビットの信号に基づいて16~23個のフォトダイオード単体が紙幣に送られていることに対応したデコード出力を生じるようになっている。このデコード出力は08回路77を経て判別信号70D1~70D4として異種券判別部57等に送出されている。

なお、0と7個のフォトダイオード単体が紙幣に送られているときにも、前述の16~23個のフォトダイオード単体が送られているときと同様のデコード出力がデコード70から出力される。しかし、この場合には加算回路09の端子83の信号が「L」（キャリー出力が生じていない）となつてゐるため、つぎに述べる種別異常検出部71から種別異常信号W1Dが生じ判別が無効とされる。したがつて誤判別を防止できる。

なお、フォトダイオード・アレイ37、38のうちどのフォトダイオード単体が送られたときにも判別信号が生じるかをつぎの表・1および表2で示す。表・1は、紙幣が正常に搬送された場

(23)

表・2

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
00	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
01	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
02	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
03	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
04	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
05	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
06	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
07	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
08	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
09	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
10	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
11	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
12	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
13	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
14	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
15	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

種別異常検出部71は08回路76、A8D回路78およびフリップフロップ79からなつてゐる。そして、加算回路09の83端子の信号が「L」のとき（紙幣が半端のため、0~15個のフ

(24)

合を示し、また、表・2は、紙幣がやや傾いて搬送され、そのため判別が修正された場合を示す。

なお、Aは五百円券の判別に対応し、B、C、Dはそれぞれ千円券、五千円券、一万円券の判別に対応し、またEはエラーに対応するものとする

表・1

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
00	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
01	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
02	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
03	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
04	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
05	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
06	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
07	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
08	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
09	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
10	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
11	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
12	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
13	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
14	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
15	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

(25)

ォトダイオード単体しかこの紙幣によつて送られない場合）、または84端子の信号が「L」のとき（紙幣が歪みつてゐるため、24番以上のフォトダイオード単体が紙幣によつて送られている場合）、タイミングパルス821のタイミングでフリップフロップ79がセフトされるようになつてゐる。このフリップフロップ79のQ出力は種別異常信号W1Dとして08回路51（第2図）に送出される。

片より検出部72はA8D回路73、74、80、08回路81およびフリップフロップ82からなつてゐる。そして、紙幣が第4図の左側によつてフォトダイオード・アレイ37の全部のフォトダイオード単体がこの紙幣に送られているときにはA8D回路78から出力が生じるようになつてゐる。同時に、紙幣が第4図の右側によつたときにはA8D回路74から出力が生じるようになつてゐる。そして、以上のような場合にはタイミングパルス821のタイミングでフリップフロップ82がセフトされるようになつてゐる。このフリップ

(26)

フリップ82のQ出力は片より信号A7Dとして
0x0051(第2回)に送出されるようになつ
ている。

以上で実施例の紙幣計数機の構成の説明をおえ
る。

つぎに、この実施例の紙幣計数機の動作につい
て説明する。

(1) 異種券検知モード

まず、異種券検知モードの動作について説明す
る。第1回および第2回において、モードスイ
ッチ17を操作して、モード信号0x0xを生じる
ておく。つぎに、基準券種設定入力部55を操作
して基準券種信号0x0xを基準券種設定部56に
入力して基準券種の設定をしておく。こののち、
紙幣を給紙台18上に搬送し、計数を開始する。
そうすると、紙幣は分離機構5に送られていき、
ここで一枚一枚に分離される。そして、この分離
された紙幣は搬送機構6で後段に搬送され、また、
ここでこの紙幣について各種の検出が行われる。
そして、この検出に基づいて紙幣の集積ボックス

(27)

送出されているため、紙幣について券種判別が行
われ、判別信号77Dがこのゲート制御部53に
送られても、タイミングパルス77Fが枚数計数
部61に入力されない。したがって、前述のよう
にリジェクトされた紙幣については計数が行われ
ない。

他方、搬送紙幣が異種券の場合には、異種券検
出部57が判別信号77Dおよび基準券種信号
0x0xに基づいて異種券信号0x0xをリジェクト
制御部16およびゲート制御部53に送出される。
したがって、前述のエラー信号0x0xの発生時と
同時に紙幣のリジェクトが行われ、同時にこのよ
うにリジェクトされた紙幣について枚数等の検算
が行われない。

また、紙幣が正券であり、かつ、紙幣の搬送に
エラーが生じない場合(紙幣が斜め送りされてい
るが、補正可能な場合も含む)、判別信号77D
に応じてタイミングパルス77Fが枚数計数部
61に送出される。そして、以降正券が正常に搬
送されるとに枚数計数部61にタイミングパル

(28)

11への集積、リジェクト等が行われる。

まず、搬送紙幣について券種判別が行われ、判
別信号77Dが異種券検出部57およびゲート制
御部53に送られる。

他方、紙幣が片寄っていたり、半券・逆送り券
であつたり、二重送りであつたり、また通達の斜
め送りであつたりしたときには、これらの状態が
検出され、エラー信号0x0xがリジェクト制御部
16およびゲート制御部53に送出される。この
ため、リジェクト制御部16のフリップフロップ
60からリフタ信号0x0xがリジェクト・フォ
ーク駆動制御部50に送られ、これにより、タイ
ミングパルス77Fが入力されてもリジェクト・
フォーク駆動制御部50はフォーク・ソレノイド
35の通電を行わない。したがって、リジェクト・
フォーク31は第2回に示すように反時計方向に
押え付けられたままであり、エラーの生じた紙
幣はリジェクト機構7側に仕分けられ、リジェク
トボックス12に送られていく。

また、エラー信号0x0xがゲート制御部53に

(29)

信号77F3が送られ、正券の枚数、金額等が表示部
64および印字部65によつて表示・印字される。

なお、以上の説明では基準券種の設定を基準券
種設定入力部55で行うようにしたが、計数する
紙幣のうち最初に搬送されてくる紙幣の券種をラ
フタタイミング制御部52のラフタ信号77Lに
基づいて基準券種設定部56に入力させることが
できる。この場合は、モードスイッチ17を操作
してモード信号0x0xを出力させておくだけでよ
く、基準券種設定入力部55よりの設定を行わな
ければ自動的に基準券種が設定される。

(2) 金額算出モード

つぎに、金額算出モードについて説明する。こ
の場合には、モードスイッチ17を操作して、モ
ード信号77Mを生じるておく。こののち、紙
幣を給紙台18上に搬送し、計数を開始する。そ
うすると、前述の異種券検知モードの場合と同様
に紙幣が一枚一枚搬送機構6に送出され、ここで
この紙幣について各種の検出が行われる。

ところで、この金額算出モードではA7D回線

(30)

58の一方の入力端に異種券番号DIFが入力されても、他方の入力端に“1”の信号が送られていないため、異種券検知時にリジェクトが行われないうちになつてゐる。すなわち、紙幣がどのような券種であっても、紙幣の搬送にエラーが生じないかぎり、紙幣はそのまま集積ボックス11に搬送されていくのである。

また、この金額算出モードでは異種券番号DIFの有無にかかわらず、判別信号YRDに応じてタイミングパルスE28が枚数計数部01に送出される。したがつて、券種ごとの枚数・金額等が表示部54および印字部55に表示・印字される。

以上で、この実施例の紙幣計数部の動作についての説明をおやえる。

つぎに、この実施例の効果について説明する。この実施例の効果はつぎのとおりである。

(1) 簡単な構成で高速かつ高精度の券種判別を行うことができる。

(2) モードスイッチを操作することにより、異種券をリジェクトさせたり、券種ごとの枚数・金

(22)

額の返還を所与切るものである。なお、設定枚数計数による停止、搬送紙幣がすべて計数されたときの停止、ストップボタン等によるマニュアル停止、リヤム発生時の停止等もこの停止信号082によつて行われる。

以上、実施例について説明したように、この発明によれば、種別状態の紙幣群を1枚ずつ分離し所定間隔を置いて搬送し、この搬送の過程で紙幣の枚数を計数する紙幣計数部の券種判別装置において、搬送方向に直交する方向の紙幣間の幅を光学的に検出し、この検出に基づいて券種を判別するようにしている。したがつて、簡単な構成で高速かつ高精度の券種判別装置を実現することができる。また、券種判別装置を用いることにより異種券が搬送された際にはリジェクトまたは計数停止を行える。さらに、この券種判別装置を用いて券種ごとの枚数・金額等を算出することができる。

4. 図面の簡単な説明

図面はすべてこの発明の一実施例の紙幣計数部を示すもので、第1図は機構部2を示す概略図、

(23)

額を算出・表示することができる。

(3) 紙幣の搬送にエラーがあつたときには、この紙幣をリジェクトするようにし、誤まつた判別が行われないうちに行われる。

(4) 紙幣がやや斜めに送られたときには判別に修正を行い、正確な判別を行える。

なお、以上説明した実施例ではエラーが発生したり、異種券が搬送された際には、その紙幣をリジェクトするようにしている。しかし、この発明はこのような制約を受けるものではなく、第6図に示すようにリジェクト機構を省略するようにしてもよい。そして、そのかわりに、エラーの発生時や異種券の搬送時には計数停止を行えるようにしている。このようにするには、第2図において08図面54の出力を彼部で示すように検出し、搬送部83に停止信号082を送出すればよい。

この検出し・搬送部83は計数開始信号082によりモータ等の駆動を電磁クラフタ・タイミングベルト等により伝達し、検出し駆動を行い、また計数停止信号082によりモータの駆

(24)

第2図は図面部3を示すプロフタ図、第3図はセンサ部10の配置を示す図、第4図はフォトダイオード・アレイ37、38の配置を示す図、第5図は第2図の券種判別部45の詳細を示すプロフタ図、第6図は変形例の機構部を示す概略図である。

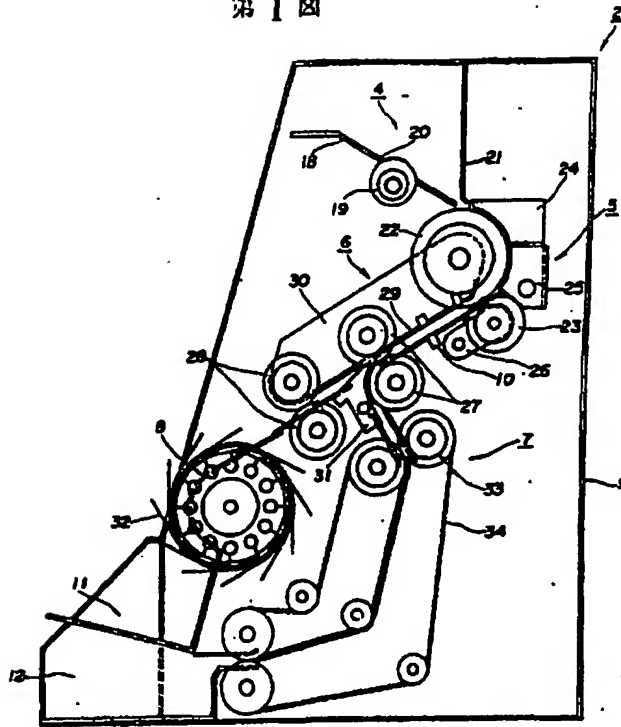
3……図面部、10……センサ部、13……検出部、30……券種判別用センサ、37、38……フォトダイオード・アレイ、45……券種判別部。

出願人 ローレルペンタマシナ株式会社

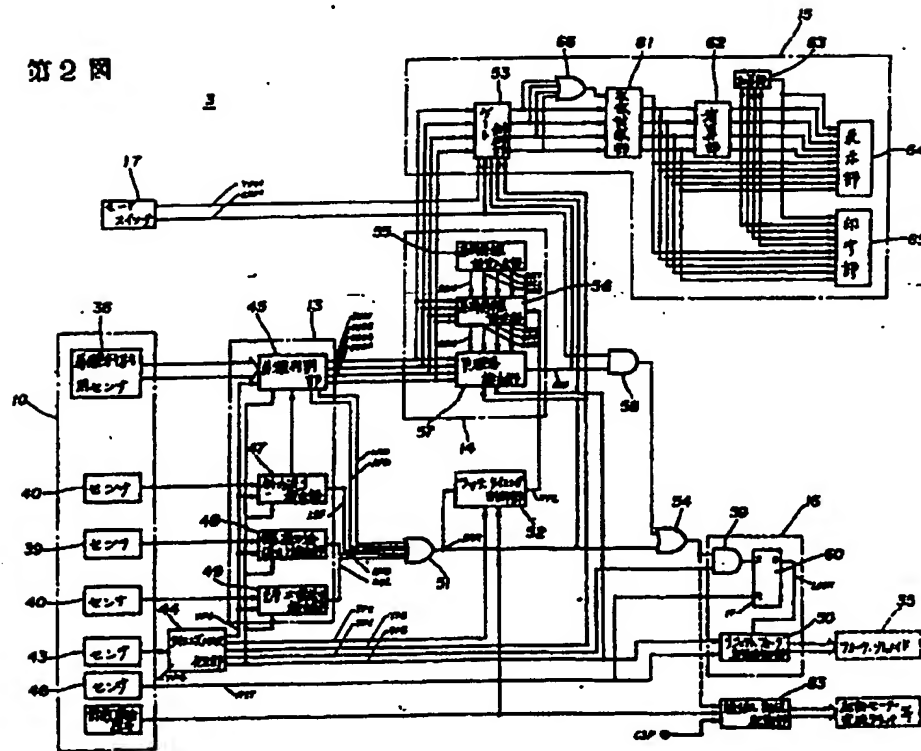
代理人 弁理士 志賀正武

(24)

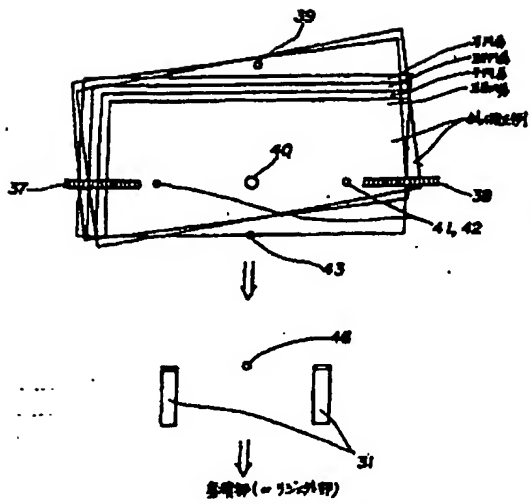
第1図



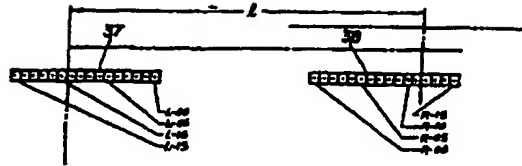
第2図



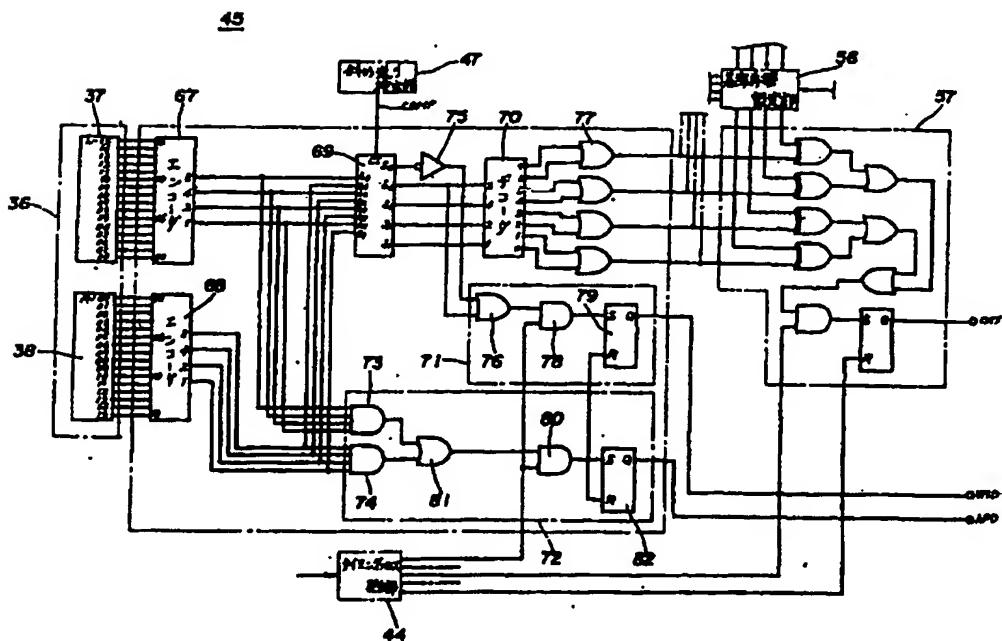
第3図



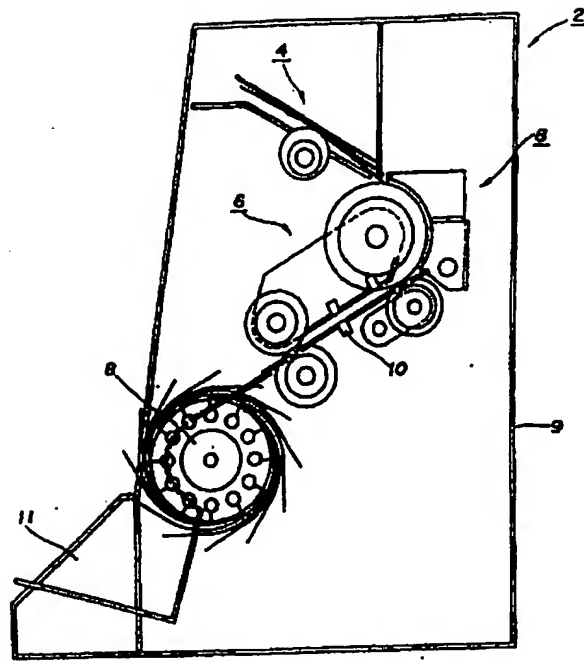
第4図



第5図



第 6 図



19. JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

12. PUBLICATION OF PATENT APPLICATION (A)

11. JAPANESE PATENT APPLICATION LAID-OPEN No.56-16287 (1981)

51. Int. Cl.³

G07D 9/00, B07C 1/00, G07D 7/00

IDENTIFICATION NUMBER

JPO REFERENCE NUMBER: 7536-3E, 7376-3F, 7536-3E

43. DATA FOR PUBLISHING UNEXAMINED APPLICATION: FEBRUARY 17, 1981

NUMBER OF INVENTION: 1

REQUEST FOR EXAMINATION: UNDONE

(TOTAL PAGE: 12)

54. TYPE DISCRIMINATION APPARATUS OF DOCUMENTS COUNTER

21. PATENT APPLICATION: 54-91890 (1981)

22. FILING DATE: JULY 19, 1979

72. INVENTOR: HIDEYUKI HIBARI

1-2, TORANOMON 1-CHOME, MINATO-KU, TOKYO

LAUREL BANK MACHINE CORPORATION

71. INVENTOR: LAUREL BANK MACHINE CORPORATION

1-2, TORANOMON 1-CHOME, MINATO-KU, TOKYO

74. REPRESENTATIVE: MASATAKE SHIGA PATENT ATTORNEY

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION:

TYPE DISCRIMINATION APPARATUS OF SHEETS COUNTER

2. CLAIM

(1) A type discrimination apparatus of a sheet counter for separating a single sheet from a stack of sheet one by one and transporting them at predetermined intervals and counting a number of the sheets during the process of the transportation, characterized in that a width of the sheets in a direction being at right angles to a transportation direction is detected optically and a type of the sheets is discriminating based on the detection.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention relates to a type discrimination apparatus of a sheets counter, more specifically relates to a type discrimination apparatus of a sheets counter for separating a single sheet from a stack of sheet one by one utilizing a friction or absorption, and transporting them by means of a belt or the like at a predetermined intervals so as to count a number of the sheets mechanically or electrically during the process of the transportation.

Such a kind of a sheets counter could not discriminate a type of sheets because its counting operation is performed at a high speed or due to a problem of accuracy. For this reason, in the case where a different type of sheets are mixed in sheets to be counted, the different type of sheets are counted as regular sheets. Therefore, an operator should visually check counted sheets, and thus the work becomes complicated.

The present invention has been achieved in view of such defect, and a first object of the invention is to provide a type discrimination apparatus which has simple structure and executes discrimination accurately and at a high speed. Moreover, a second object of the invention is that a different type of sheets can be discriminated by a type discrimination apparatus, and when a different type of sheets are transported, the counting can be stopped or the different type of sheets can be rejected. Further, a third object of the invention is that a number or the like per type can be calculated by utilizing type discrimination outputs of the type discrimination apparatus.

In order to achieve the objects, the type discrimination apparatus of the present invention optically detects a width of sheets in a direction being at right angles to a direction of transportation of the sheets, and discriminates a type based on the detection.

There will be described below one embodiment where the present invention is applied to a friction-type sheets counter.

(1) Outline of the Embodiment

Fig. 1 shows a mechanism section 2 of a paper currency

counter according to the present embodiment, and Fig. 2 shows a circuit section 3 of the paper currency counter according to the present embodiment. In Figs. 1 and 2, the paper currency counter of the present embodiment is composed of the mechanism section 2 and circuit section 3. The mechanism section 2 is composed of a sheet feeding mechanism 4, a separating mechanism 5, a transporting mechanism 6, a reject mechanism 7, an stacking wheel 8, a main body case 9 for storing these sections and the like. When a stack of paper currency is placed on the sheet feeding mechanism 4, the stack of paper currency is fed to the separating mechanism 5 one by one so as to be transported one by one to the transporting mechanism 6 on the next stage at predetermined intervals. The transporting mechanism 6 not only transports the paper currency but also detects various errors of the transporting paper currency by means of a sensor section 10. When no error occurs, the paper currency is transported to the stacking wheel 8, and the paper currency is re-stacked in an stacking box 11. On the other hand, when an error occurs, the transporting paper currency is not transported to the stacking wheel 8 but transported to a reject box 12 by the reject mechanism 7.

The circuit section 3 is composed of the sensor section 10, a detection section 13, a detected output processing section 14, an amount operation/display section 15, a reject driving section 16 and the like. When paper currency is transported by the transporting mechanism 6, the sensor section 10 generates various sensor outputs according to a width of the paper currency or the like, and the detection section 13 generates a type discriminating signal JUD, a width abnormal signal WID, an inclined transportation signal AFD and the like according to the sensor outputs. When an amount display mode is selected by operating a mode switch 17, the amount operation/display section 15 displays and prints numbers and amounts of respective types based on the output signals of the detection section 13. On the other hand, when a different type detection mode is selected, the reject driving section 16 drives the reject mechanism 7 so

as to reject a different type of paper currency.

(2) Constitution of the Mechanism Section 2

The following will describe a constitution of each section. At first, the description will be given as to the mechanism section 2. In Fig. 1, as mentioned above, the mechanism section 2 is composed of the paper feeding mechanism 4, separating mechanism 5, transporting mechanism 6, reject mechanism 7, stacking wheel 8 and the like. The paper feeding mechanism 4 is composed of a paper feeding pedestal 18 and a kick-out roller 19. A through hole 20 is provided in the paper feeding pedestal 18, and the kick-out roller 19 is projected from a lower side of the paper feeding pedestal 18 to its upper surface slightly via the through hole 20. The kick-out roller 19 is mounted eccentrically to a shaft which rotates in a clockwise direction of Fig. 1, and a surface of the kick-out roller 19 is formed by rubber or the like having large frictional characteristics into an uneven shape. When a stack of paper currency is placed on the paper feeding pedestal 18, the paper currency is transported to the separating mechanism 5 by means of the kick-out roller 19 with it being regulated by a regulating plate 21.

The separating mechanism 5 is composed of a feeding roller 22, a pressing roller 23, a first braking member 24 and a second braking member 25. Similarly to the kick-out roller 19, the feeding roller 22 is formed by rubber or the like into an uneven shape. When about two or three pieces of paper currency are simultaneously fed from the paper feeding mechanism 4, the separating mechanism 5 separates them one by one so as to transport them to the transporting mechanism 6 successively. Here, the pressing roller 23 is supported to an arm 26 rotatively, and the arm 26 is urged to a counterclockwise direction of Fig. 1 by a coil spring or the like. At the state of emergency, for example, the jam recovery, the arm 26 can be moved back to the clockwise direction.

The transporting mechanism 6 is composed of transporting rollers 27, accelerating rollers 28, a guide 29 and the like. One of the transporting rollers 27 and one of the accelerating

rollers 28 (lower rollers) are driving rollers, and the other rollers of them are rotatively supported to an arm 30 by means of a shaft. The arm 30 can be evacuated pivotally about the shaft of the feeding roller 22 in the clockwise direction of the drawing. Therefore, if jam occurs during the transportation of the paper currency, the arm 30 is evacuated so that the jammed paper currency can be removed.

The paper currency transported from the separating mechanism 5 is transported to the transporting rollers 27 and to the accelerating rollers 28 along the guide 29, and the intervals between the paper currency is widened so that the paper currency is transported to the stacking wheel 8. Moreover, the guide 29 is provided with the sensor section 10 at a position of its inlet side and with a reject fork 31 at a position of its outlet side. The sensor section 10 and reject fork 31 will be described later.

The stacking wheel 8 has a plurality of vane 32, and the transported paper currency is sandwiched between the vanes 32, and the transported paper currency is stacked into the stacking box 11 regularly and successively.

The reject mechanism 7 is composed of the reject fork 31, a transporting roller 33, a transporting belt 34 and the like. The reject fork 31 is rotatively supported to a predetermined position, and is urged to the counterclockwise direction of the drawing in a normal state by a coil spring or the like. When a fork solenoid 35 (see Fig. 2), mentioned later, is driven, the reject fork 31 is rotated in the clockwise direction from the position shown in Fig. 1 against an elastic force of the coil spring or the like.

Here, in the state shown in Fig. 1, the transported paper currency is fed to the transporting belt 34 via the reject fork 31, and is fed to the reject box 12.

(3) Constitution of the Sensor Section 10 and Principle of the Type Discrimination

The following will describe the sensor section 10 and then the principle of the type discrimination. Fig. 3 shows an

arrangement of various sensors of the sensor section 10, and Fig. 4 shows an arrangement of right and left photo-diode arrays 37 and 38 composing a type discrimination sensor 36 (see Fig. 2). In Fig. 3, the the sensor section 10 is composed of the right and left photo-diode arrays 37 and 38, a length detection sensor 39, an optical double feeding detection sensor 40, skewed feeding detection sensors 41 and 42, and a timing generation sensor 43. The sensors 37 through 43 of the sensor section 10 are, as mentioned above, provided in the position on the inlet side of the guide 29, and in the arrangement shown in Fig. 3. The right and left photo-diode arrays 37 and 38 are placed on both side ends of the guide 29, and they are composed respectively of sixteen photo-diodes arranged in a direction being at right angles to a paper currency transportation direction (shown by an arrow) as shown in Fig. 4.

In Fig. 2, the sensor outputs of the sensor section 10 mentioned above are transmitted to the detection section 13, a timing pulse generating section 44 or the reject driving section 16. Namely, the sensor output of the type discrimination sensor 36 is transmitted to a type discriminating section 45, and sensor outputs of the skewed feeding detection sensors 41 and 42, the length detection sensor 39, the double feeding detection sensor 40, the timing generation sensor 43 and a reset sensor 46 are transmitted to an skewed feeding detecting section 47, a half-paper/linked paper detecting section 48, the optical double feeding detecting section 49, a timing pulse generating section 44 and a reject fork driving control section 50, respectively.

The timing pulse generating section 44 generates various timing pulses TP1, TP2, TP3, TP4 and TP5. Namely, every time paper currency covers the timing generation sensor 43, the timing pulse generating section 44 generates the timing pulses TP1 through TP5 successively. The timing pulses TP1 through TP5 are transmitted to various circuits.

There will be described below the principle of the type discrimination according to the present embodiment. The type discrimination is executed by detecting a width of paper currency

(shown by 0 in Fig. 4). The width is discriminated in such a manner that some photo-diodes of the right and left photo-diode arrays 37 and 38 are covered by the paper currency. In the present embodiment, when the intervals between the photo-diodes of the photo-diode arrays 37 and 38 and the interval between the photo-diode arrays 37 and 38 are determined, in the case where paper currency is a ten-thousand yen bill, the twenty-two or twenty-three photo-diodes are covered by the paper currency. When a ten-thousand yen bill is transported as represented by an alternate long and short dash line in Fig. 4, for example, the ten photo-diodes of the left photo-diode array 37 and the twelve photo-diodes of the right photo-diode array 38 are covered by the paper currency as shown in Fig. 4. In the similar manner, in the case where the paper currency is a five-thousand yen bill, twenty or twenty-one photo-diodes are covered, and in the case where the paper currency is a thousand yen bill or five-hundred yen bill, the eighteen or nineteen photo-diodes and the sixteen or seventeen photo-diodes are covered respectively.

Outputs of the photo-diode arrays 37 and 38 are according to the width of paper currency as mentioned above, and the outputs are transmitted to the type discriminating section 45 as the sensor outputs of the type discrimination sensor 36.

Here, such type discrimination cannot be executed accurately when paper currency is transported in skew condition. Moreover, as shown by an alternate long and two short dashes line in Fig. 4, when paper currency is transported in a condition that the paper currency is put aside, and thus the paper currency exceeds a detection range of the photo-diode arrays 37 and 38. Furthermore, the paper currency is a half bill and linked, accurate discrimination cannot be executed. In the present embodiment, countermeasures against these problems are taken in such a manner that the discrimination is corrected and an error signal is generated. This point will be mentioned later.

(4) Constitution of the Detection Section 13

The following will describe the detection section 13.

In Fig. 2, the detection section 13 is composed of the type

discriminating section 45, the skewed feeding detecting section 47, the half paper/linked paper detecting section 48 and the double feeding detection section 49. The type discriminating section 45 generates type signals JUD1 through JUD4 based on the sensor output of the type discrimination sensor 36 and the timing pulses TP1, and detects and stores a width abnormal signal WID of a lengthwise direction of the paper currency and a skewed transportation signal AFD at a timing of the timing pulse TP1, and the type discriminating section is reset by a timing pulse TP5. The constitution of the type discriminating section 45 will be detailed in (8) later.

The skewed feeding detecting section 47 detects a time required while one of the skewed feeding sensors 41 and 42 is covered and both of them are covered based on the sensor outputs of the sensors 41 and 42 so as to detect skewed feeding. The skewed feeding detecting section 47 performs the following three operations according to skew of the transporting paper currency.

(a) In the case where even if an observed length is slightly changed according to the skew, a type of the paper currency can be discriminated without correction because a degree of the skew is small, the skewed feeding detecting section 47 generates no error signal.

(b) In the case where a type of the paper currency cannot be discriminated without the correction because a degree of the skew is slightly large, the skewed feeding detecting section 47 transmits a correcting signal Comp to the type discriminating section 45 so that accurate correction is executed. This point will be detailed below.

(c) In the case where a type cannot be discriminated accurately by correction because a degree of the skew is too large, the inclination abnormal signal ASF is set at the timing of the timing pulse TP1 so as to be transmitted to a latch timing control section 52 and a gate control section 53 via an OR circuit 51 as an error signal ERR, and then is transmitted to the reject driving section 16 via an OR circuit 54. The skew abnormal signal ASF is reset by the timing pulse TP5.

Here, the abnormal signals WID and AFD and a length abnormal signal LNG, mentioned later, and a double feeding signal DBL as well as the inclination abnormal signal ASF are transmitted to each section via the OR circuit 51 as error signals ERR.

The following will describe the half paper/linked paper detecting section 48 and the like. The half paper/linked paper detecting section 48 detects a time that the sensor 39 is covered by paper currency during the timing pulses TP1 and TP5. Then, the half paper/linked paper detecting section 48 judges as to whether or not the paper currency has a length in a predetermined range based on the detected time, and when the length is abnormal, the half paper/linked paper detecting section 48 outputs a length abnormal signal LNG at the timing of the timing pulse TP1, and the half paper/linked paper detecting section 48 is reset the signal at a timing of the timing pulse TP2.

In addition, the optical double feeding detecting section 49 detects double feeding of paper currency based on the output from the double feeding detection sensor 40 and the timing pulses TP1 and TP2. Namely, the optical double feeding detecting section 49 detects a transmitted light amount of the paper currency positioned in the sensor 40 at the timing of the timing pulse TP1, and when the transmitted light amount is not more than a reference level, it outputs a double feeding signal DBL. The optical double feeding detecting section 49 is reset by the timing pulse TP5.

In addition, an output of the reset sensor 46 is transmitted to the reject driving section 16 as a reset signal, and the output returns the reject fork 31 and releases locking of the fork 31 at the time of the rejection.

(5) Constitution of the Detected Output Processing Section 14

The following will describe the detected output processing section 14. In Fig. 2, the detected output processing section 14 is composed of a reference type setting input section 55, a reference type setting section 56, a different type detecting section 57 and latch timing control section 52. The reference

type setting input section 55 presets a reference type before counting, and setting input signals BSI1 through BSI4 are transmitted to the reference type setting section 56. Here, in the case where paper currency to be counted first is set as reference type paper currency, a latch signal TPL from the latch timing control section 52 is transmitted to the reference type setting section 56, and one of the type signals JUD1 through JUD4 is latched.

The latch timing control section 52 discriminates the first paper currency which is normally transported, and generates a latch signal TPL at a timing that the first paper currency is set and stored as reference type paper currency. Namely, when a counting start signal CST is inputted into the control section 52 and an error signal ERR is not inputted thereinto, the control section 52 outputs a latch signal TPL to the reference type setting section according to the timing pulse TP2 inputted first. For this reason, in the case where a reference type is set by the first timing pulse TP2 which is generated after the counting starts, even if the width of the first paper currency is abnormal and the skew occurs, there is no fear that a type which is different from a type of actual paper currency (observed type) is set as the reference type. Therefore, there is no disadvantages that a small piece of a mixed different type of paper currency is counted as a normal type and the other hand, most pieces of paper currency is rejected.

The different type detecting section 57 discriminates as to whether or not a type of transported paper currency is a different type based on discrimination signals JUD1 through JUD4, reference type signals BST1 through BST4 and timing pulses TP3 and TP5. When the transported paper currency is paper currency of a different type, the different type detecting section 57 stores and outputs a different type signal DIF at a timing of the timing pulse TP3. The different type signal DIF is reset at the timing of the timing pulse TP5. The different type signal DIF is transmitted to the reject driving section 16 via an AND circuit 58 and OR circuit 54 and transmitted directly to the gate

control section 53.

(6) Constitution of the Reject Driving Section 16

The reject driving section 16 is composed of a reject fork driving control section 50, an AND circuit 59 and a flip-flop 60. The reject fork driving control section 50 actuates the fork solenoid 35 at the timing of the timing pulse TP5 except when a lock signal LOCK, mentioned below, is inputted. Therefore, when the lock signal LOCK is not generated, the reject fork 31 (see Fig. 1) is urged to the clockwise direction in Fig. 1, and thus paper currency is transported towards the stacking wheel 8.

In the case where an error signal ERR or a different type signal DIF is inputted, the flip-flop 60 stores an error at a timing of the timing pulse TP4 and transmits the lock signal LOCK to the reject fork driving control section 50. When a lock signal is generated, the driving control section 50 cancels the timing pulse TP5 so as not to actuate the fork solenoid 35. Therefore, at this time, the transported paper currency is rejected. Moreover, the flip-flop 60 is reset by a reset signal RST so that the lock signal LOCK is cleared. Further, the reject fork driving control section 50 also release magnetization of the fork solenoid 35 according to the reset signal RST.

(7) Constitution of the Amount Operation/Display Section 15

The amount operation/display section 15 is composed of the gate control section 53, a number counting section 61, an operation section 62, an addition section 63, a display section 64 and a print section 65. The gate control section 53 has gates for respective types of paper currency, and gates the timing pulse TP3 based on the discrimination signals JUD1 through JUD4, mode signals TPM and OKM, error signal ERR and different type signal DIF.

Namely, the detection mode is set as an amount operation mode, and thus in the case where the mode signal TPM is inputted into the gate control section 53, the gate control section 53 obstructs a gate of the timing pulse TP3 only when the error signal

ERR is generated, and on the other hand, in a state other than this, it transmits the timing pulse TP3 to the number counting section 61 via a gate of a discriminated type. On the other hand, in the case where the detection mode is set as a different type detection mode and thus another mode signal OKM is inputted into the gate control section 53, when not only the error signal ERR but also the different type signal DIF is generated, the gate control section 53 obstructs the gate of the timing pulse TP3, and on the other hand, in a state other than the above, the gate control section 53 transmits the timing pulse TP3 to the number counting section 61 via a gate of a discriminated type. The pulse TP3 which was gated in such a manner is transmitted as a counting pulse to the number counting section 61 directly or via the OR circuit 66.

The number counting section 61 counts the timing pulses TP3, which are gated per money type from the gate control section 53 as mentioned above, individually per money type. Moreover, the number counting section 61 counts the timing pulse TP3 from the OR circuit 66, namely, a pulse according to a total number. Various counted outputs of the number counting section 61 are transmitted to the operation section 62, display section 64 and print section 65. Numbers for respective denominations and a total number of paper currency held in the display section 64 and print section 65 can be displayed and printed.

The operation section 62 operates amounts per denomination based on the counted outputs of the respective type from the number counting section 61. The amount per type is also displayed and printed on the display section 64 and print section 65. Moreover, the addition section 63 adds the amounts of respective denominations so as to calculate a total amount. The total amount is also displayed and printed on the display section 64 and print section 65.

(8) Constitution of the Type Discriminating Section 45

The following will describe the type discriminating section 45 of the detection section 13. Fig. 5 shows the type discriminating section 45. In Fig. 5, the type discriminating

section 45 is composed of encoders 67 and 68, an addition circuit 69, a decoder 70, a width abnormal detecting section 71, a skew detecting section 72 and the like. The encoder 67 represents how many photo-diodes are covered by paper currency using a 4-bit binary number based on the output of the left photo-diode array 37. An output of the 4-bit binary number is transmitted to the addition circuit 69 and an AND circuit 73 of the detecting section 72. Moreover, the other encoder 68 generates an output of a 4-bit binary number as to the right photo-diode array 38, and it transmits the output of the binary number to the addition circuit 69 and another AND circuit 74 of the skew detecting section 72.

The addition circuit 69 is a 4-bit binary number addition circuit, and adds the outputs of the encoders 67 and 68. In the case where a correcting signal COMP is generated from the skewed feeding detecting section 47, the addition circuit 69 directly outputs the added result. Moreover, in the case where a correcting signal COMP is not generated from the skewed feeding detecting section 47, the addition circuit 69 adds "+1" to the above added result. When both ends of paper currency covers from L-10 to R-12 as shown by an alternate long and short dash line, for example, "10 + 12 + 1" is operated.

A signal of a terminal S5 of the addition circuit 69 is transmitted to one input terminal of an OR circuit 76 of the width abnormal detecting section 71 via an inverter 75. Moreover, a signal of a terminal S4 is transmitted directly to the other input terminal of the OR circuit 76. Further, the signal of the terminal S4 and signals of terminals S3, S2 and S1 are transmitted to the decoder 70. The decoder 70 generates a decoded output corresponding to that the sixteen through twenty-three photo-diodes are covered by paper currency based on a 4-bit signal from the addition circuit 69. The decoded output is transmitted as the discrimination signals JUD1 through JUD4 to the different type discriminating section 57 and the like via an OR circuit 77.

Here, also when the seven photo-diodes on the left side are covered by paper currency, the decoded output, which is

similar to the above case where the sixteen through twenty-three photo-diodes are covered, is outputted from the decoder 70. However, in this case, since the signal of the terminal S5 of the addition circuit 69 is "L" (a carrier output is not generated), the width abnormal detecting section 71, mentioned later, generates a width abnormal signal WID so that discrimination is canceled. Therefore, an mis-discrimination can be prevented.

Here, the following tables 1 and 2 show a relationship that what discrimination signal is generated when which photo-diodes of the photo-diode arrays 37 and 38 are covered. The Table 1 shows a case where paper currency is transported normally, and the Table 2 shows a case where paper currency is transported with it being skewed slightly and thus the discrimination is corrected.

Here, A corresponds discrimination of a five-hundred yen bill, B, C and D correspond respectively to discrimination of a thousand yen bill, five-thousand yen bill and ten-thousand yen bill, and E corresponds to an error.

Table 1

Table 2

The width abnormal detecting section 71 is composed of an OR circuit 76, an AND circuit 78 and a flip-flop 79. When the signal of the terminal S5 of the addition circuit 69 is "L" (in the case where only zero to fifteen photo-diodes are covered by paper currency because the paper currency is a half bill or the like), or when the signal of the terminal S4 is "H" (in the case where twenty-four or more photo-diodes are covered by paper currency because paper currency is linked), the flip-flop 79 is set at the timing of the timing pulse TP1. An output Q of the flip-flop 79 is transmitted to the OR circuit 51 (Fig. 2) as the width abnormal signal WID.

The skew detecting section 72 is composed of AND circuits 73, 74 and 80, an OR circuit 81 and a flip-flop 82. When paper currency is shifted to the left side of Fig. 4 and all the photo-diodes of the photo-diode array 37 are covered by the paper currency, the AND circuit 73 generates an output. Similarly, when paper currency is shifted to the right side of Fig. 4, the

AND circuit 74 generates an output. In the above-mentioned cases, the flip-flop 82 is set at the timing of the timing pulse TP1. An output Q of the flip-flop 82 is transmitted to the OR circuit 51 (Fig. 2) as an skew signal AFD.

The description about the constitution of the paper currency counter according to the present embodiment is completed.

There will be described below an operation of the paper currency counter according to the present embodiment.

(1) Different Type Detection Mode

At first, the description will be given as to an operation of the different type detection mode. In Figs. 1 and 2, the mode switch 17 is operated so that a mode signal OKM is generated. Then, the reference type setting input section 55 is operated so that a reference type signal BST is inputted to the reference type setting section 56 and a reference type is set. Thereafter, paper currency is placed on the paper feeding pedestal 18, and counting is started. As a result, the paper currency is transported to the separating mechanism 5 so as to be separated one by one. The separated paper currency is transported to the later stage by the transporting mechanism 6, and various detections as to the paper currency are executed here. The paper currency is accumulated into the stacking box 11 or is rejected based on the detections.

At first, a type of the transported paper currency is discriminated, and the discrimination signal JUD is transmitted to the different type detecting section 57 and gate control section 53.

On the other hand, when paper currency is shifted or is a half bill or linked or double feeding occurs or great skewed feeding occurs, such states are detected so that an error signal ERR is transmitted to the reject driving section 16 and gate control section 53. For this reason, a lock signal LOCK is transmitted from the flip-flop 60 of the reject driving section 16 to the reject fork driving control section 50, and as a result, even if the timing pulse TP5 is inputted, the reject fork driving

control section 50 does not energize the fork solenoid 35. Therefore, the reject fork 31 is still pressed to the counterclockwise direction as shown in Fig. 2, and the paper currency on which an error occurs is sorted to the reject mechanism 7 so as to be transported into the reject box 12.

In addition, since the error signal ERR is transmitted to the gate control section 53, even if a type of the paper currency is discriminated and the judgment signal JUD is transmitted to the gate control section 53, the timing pulse TP5 is not inputted into the number counting section 61. Therefore, the paper currency, which was rejected as mentioned above, is not counted.

On the other hand, in the case where a type of the transporting paper currency is a different type, the different type detecting section 57 transmits a different type signal DIF to the reject driving section 16 and gate control section 53 based on the discrimination signal JUD and reference type signal BST. Therefore, similarly to the above case where the error signal ERR is generated, the paper currency is rejected, and a number and the like of the rejected paper currency are not calculated.

In addition, in the case where the paper currency is a normal bill and an error in the transportation of the paper currency does not occur (including the case where the paper currency is transported with it being skewed but a correction can be made), the timing pulse TP3 is transmitted to the number counting section 61 according to the discrimination signal JUD. Hereinafter, every time the regular paper currency is transported normally, the timing pulse TP3 is transmitted to the number counting section 61, and a number, amount and the like of the regular paper currency are displayed and printed by the display section 64 and print section 65.

Here, in the above explanation, the reference type was set by the reference type setting input section 55, but a type of the paper currency, which is transported first from paper currency to be counted, can be inputted to the reference type setting section 56 based on a latch signal TPL of the latch timing control section 52. In this case, the mode switch 17 is operated

so that a mode signal OKM is outputted. As a result, the reference type can be set automatically when the reference type is not set by the reference type setting input section 55.

(2) Amount Calculation Mode

The following will describe the amount calculation mode. In this case, the mode switch 17 is operated so that a mode signal TPM is generated. Thereafter, paper currency is placed on the paper feeding pedestal 18, and counting is started. As a result, similarly to the case of the above different type detection mode, the paper currency is transported one by one to the transporting mechanism 6 so that various detections as to the paper currency are executed.

Incidentally, in the amount calculation mode, even if a different type signal DIF is inputted into one input terminal of the AND circuit 58, since a signal of "1" is not transmitted to the other input terminal, rejection is not executed when a different type is detected. Namely, even in the case where a type of paper currency is any type of paper currency, the paper currency is transported directly into the stacking box 11 unless an error in the transportation of the paper currency occurs.

In addition, in the amount calculation mode, the timing pulse TP3 is transmitted to the number counting section 61 according to the discrimination signal JUD regardless of existence and non-existence of the different type signal DIF. Therefore, a number, amount and the like per type are displayed and printed on the display section 64 and print section 65.

The explanation about the operation of the paper currency counter according to the present embodiment is completed.

There will be described below effects of the present embodiment. The effects of the present embodiment are as follows.

(1) A type of paper currency can be discriminated accurately and at a high speed by the simple structure.

(2) When the mode switch is operated, a different type of paper currency can be rejected, and a number and amount per type can be calculated and displayed.

(3) When an error in the transportation of paper currency occurs, the paper currency is rejected so that mis-discrimination is not executed.

(4) When paper currency is transported with it being skewed slightly, the discrimination is corrected so that the accurate discrimination can be executed.

Here, in the aforementioned embodiment, when an error occurs and a different type of paper currency is transported, the paper currency is rejected. However, the present invention is not limited to this, and as shown in Fig. 6, the reject mechanism may be omitted. Instead of this, when an error occurs and a different type of paper currency is transported, the counting can be stopped. In order to attain such an arrangement, in Fig. 2, the output of the OR circuit 54 may be transmitted as a stop signal CSP to a feeding/transportation driving section 83 as represented by a broken line.

The feeding/transportation driving section 83 transmits driving of a motor or the like via an electro-magnetic clutch/timing belt or the like based on a counting start signal CST so as to drive the feeding, and cuts off the transmission of the driving of the motor based on a counting stop signal CSP. Here, the stop signal CSP is used also for stopping the counting when a set number is counted and stopping the counting when all discharged paper currency is counted. Moreover, the stop signal CSP is used also for manual stop by means of a stop button or the like and stop when jam occurs.

As explained in the embodiment, according to the present invention, in the type discrimination apparatus of a paper sheets counter which separates laminated sheets one by one so as to transport them at predetermined intervals, and counts a number of the sheets during the process of the transportation, a width of the sheets in a direction being at right angles to the transportation direction is detected optically, and a type is discriminated based on the detection. Therefore, the type discrimination apparatus, which can execute discrimination accurately and at a high speed, can be realized by the simple

structure. Moreover, when a different type of sheets transported, the sheets can be rejected or the counting can be stopped by using the type discrimination apparatus. Further, a number, amount and the like for respective types can be calculated by using the type discrimination apparatus.

4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The drawings show the paper currency counter according to one embodiment of the present invention: Fig. 1 is a schematic drawing showing the mechanism section 2; Fig. 2 is a block diagram showing the circuit section 3; Fig. 3 is a drawing showing the arrangement of the sensor section 10; Fig. 4 is a drawing showing the arrangement of the photo-diode arrays 37 and 38; Fig. 5 is a block diagram showing a detail of the type discriminating section 45 of Fig. 2; and Fig. 6 is a schematic drawing showing the mechanism section according to a modified example.

3.....circuit section, 10.....sensor section, 13.....detection section, 36.....type discrimination sensor, 37 and 38.....photo-diode array, 45.....type discriminating section

Applicant: Laurel Bank Machine Corporation

Representative: Masatake Shiga Patent Attorney

Fig. 1

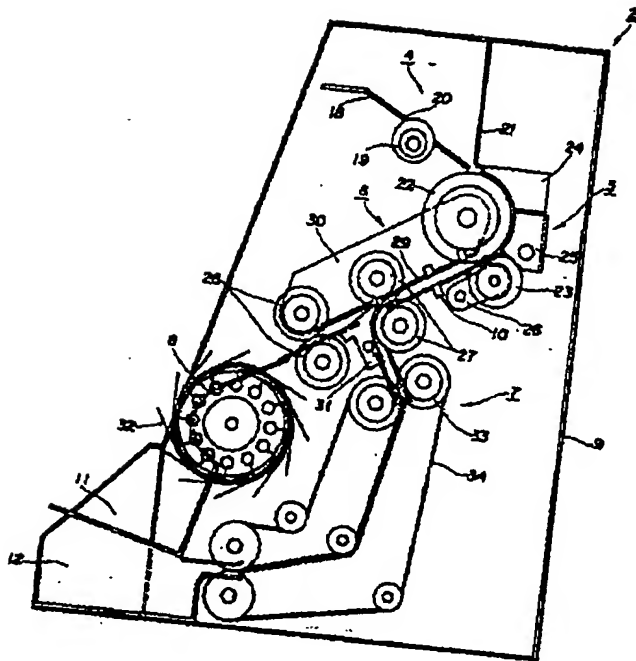


Fig. 2

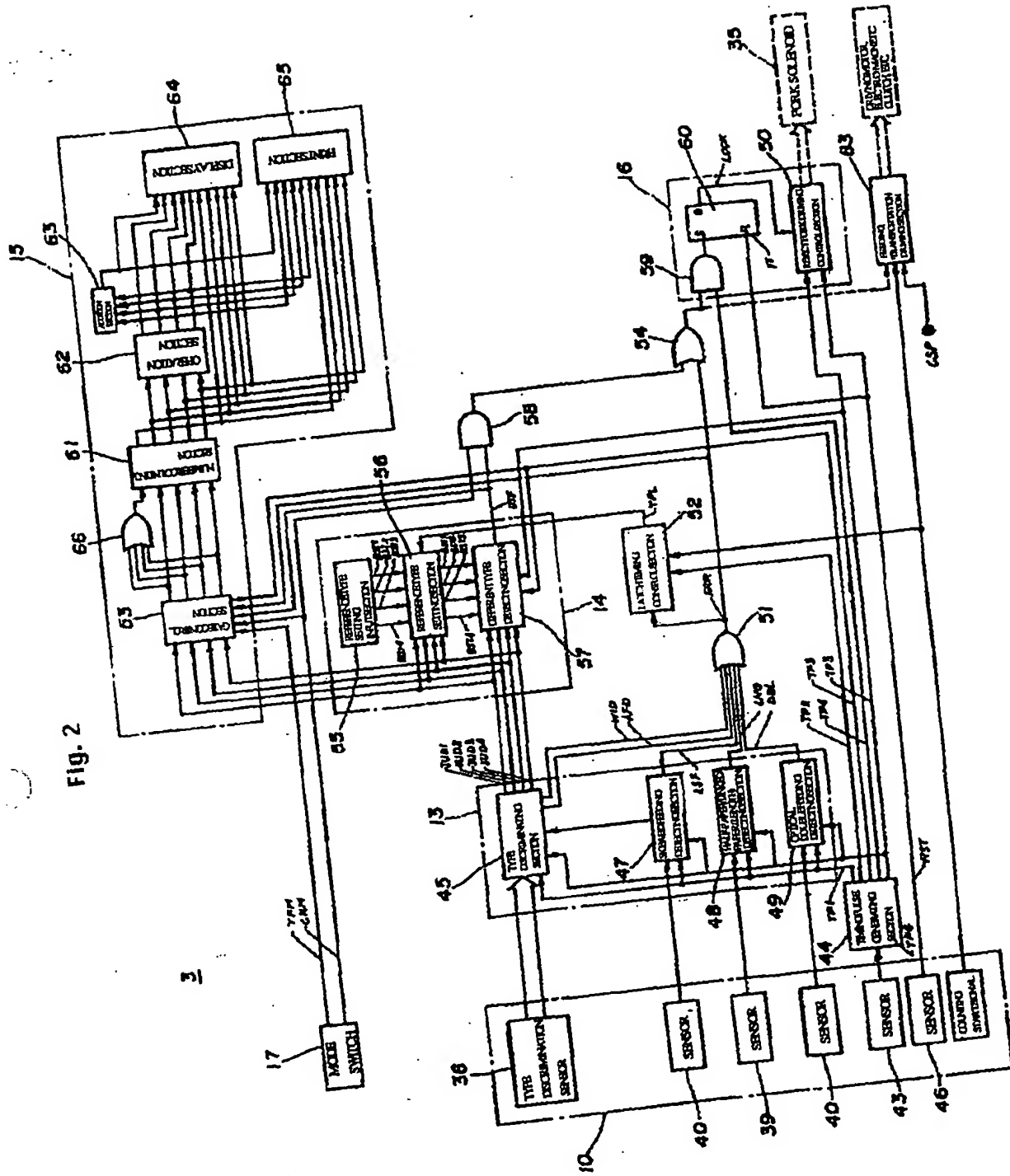


Fig. 3

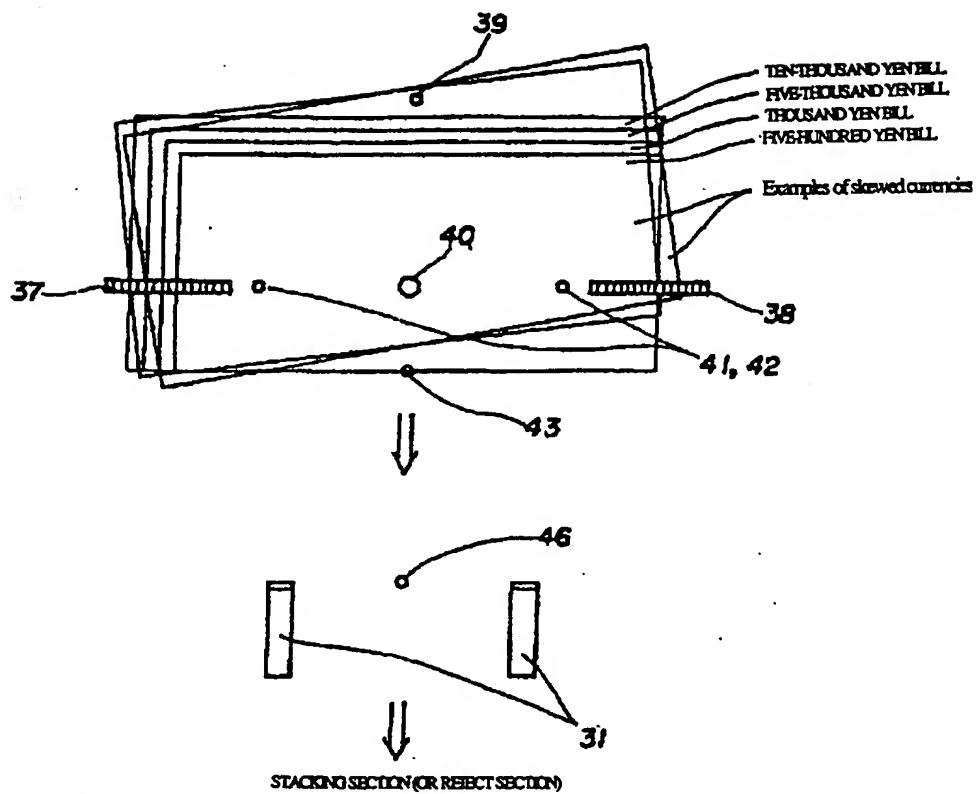


Fig. 4

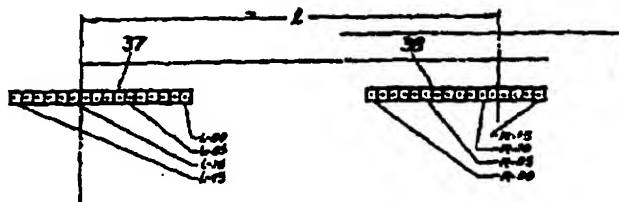
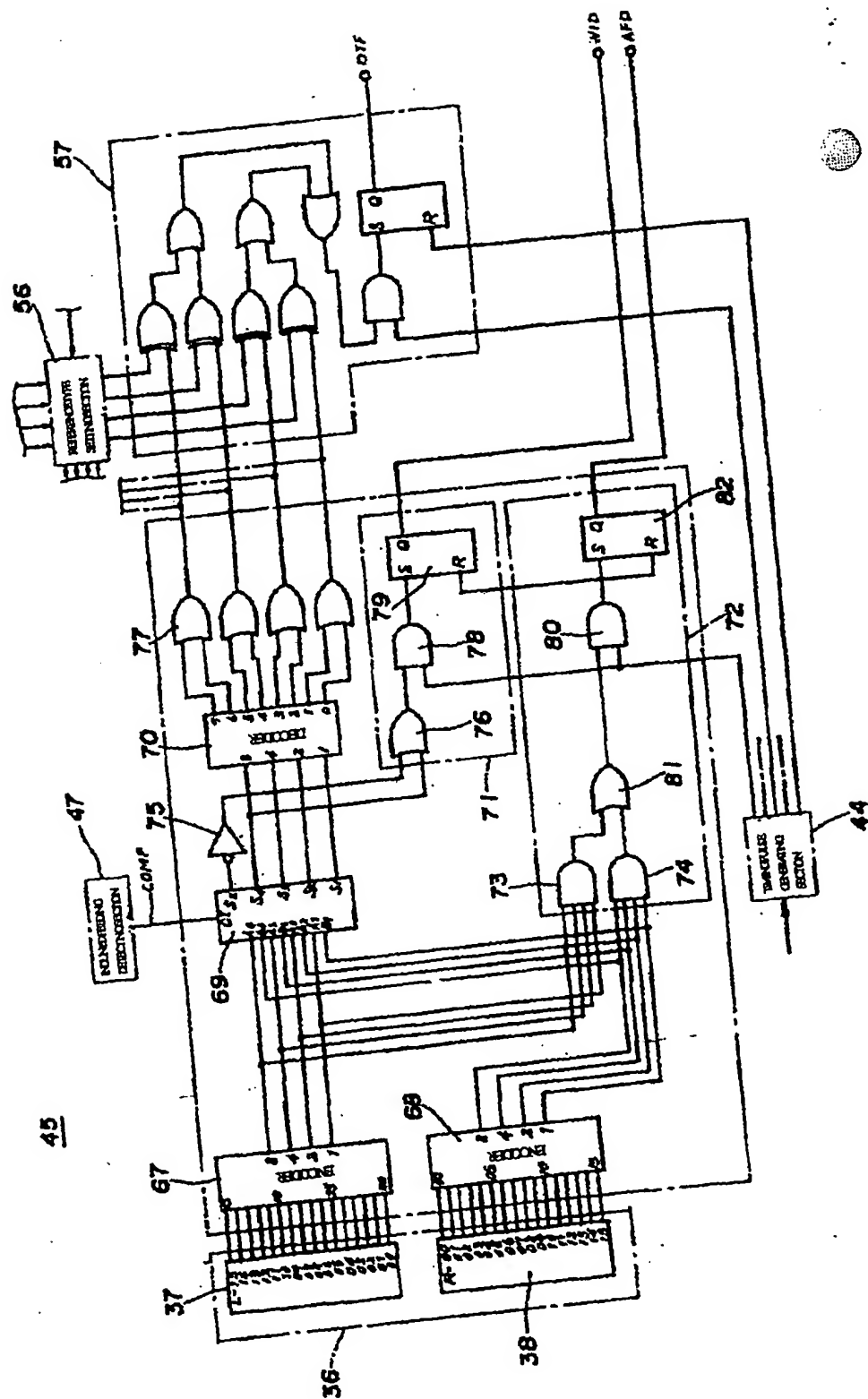


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.